

Q30a かに星雲のガンマ線フレアの物理的制約

寺木悠人（理化学研究所）

近年、かに星雲から 100MeV 以上のエネルギー領域でのフレアが Fermi や AGILE で観測された。このフレアは、いわゆるシンクロトロン臨界振動数を超えていて標準的なパルサー星雲の描像では理解できない。衝撃波粒子加速機構にさえも変更を迫る可能性を秘めており、相対論的プラズマのエネルギー変換機構を理解するという一般的な問題に対しても重要な鍵となりうる現象である。多数のモデルが提出されたが、理解には未だ至っていない。本研究では先行研究とは異なったアプローチでかに星雲のフレアの理解を試みた。先行研究では特定の物理モデルを作成し、フレアの再現を考えていたが、これらとは逆にフレアを起こすための必要条件を洗い出すことを目的とした。一連のフレアは高い放射エネルギー以外にもいくつかの注目すべき性質がある。それは数時間程度という短い変動時間に対してピークの 1% という大きすぎるフラックスである。この観測的制限から放射領域に対するいくつかの条件が導き出される。

磁気リコネクションシナリオに代表される、非相対論的な放射領域からのガンマ線でフレアを再現する場合には、非常に大きな非等方性をもったパルサー風が要求される。具体的には、放射領域には単位立体角あたりにパルサー磁気圏から放出されるルミノシティを (スピンドアウンルミノシティ)/ 4π を単位として、 10^4 が要求される。これは明らかにパルサー風の流体シミュレーションでは見られない非等方性の値である。また、相対論的な放射領域によってフレアを再現する場合には、放射領域の位置とローレンツ因子の組み合わせが制限を受ける。許される範囲は狭く、ローレンツ因子が $O(10)$ 、位置は 0.01pc 程度と標準モデルの終端衝撃波近傍でやや内側である。発表時には提出されているモデルの妥当性についても議論する。